

ΑΣΚΗΣΕΙΣ ΕΦΑΡΜΟΣΜΕΝΗΣ ΟΠΤΙΚΗΣ

3^ο ΦΥΛΛΑΔΙΟ ΑΣΚΗΣΕΩΝ – ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

ΑΣΚΗΣΗ 1

Έστω ένας παχύς αμφίκυρτος φακός με ακτίνα καμπυλότητας της πρώτης επιφάνειας 45 cm και της δεύτερης επιφάνειας 30 cm. Το πάχος του φακού είναι 5 cm και ο δείκτης διάθλασης του υλικού του φακού είναι 1.5. Προσδιορίστε τα στοιχεία του πίνακα του συστήματος και βρείτε τις θέσεις των κύριων επιπέδων. Προσδιορίστε τη θέση και τη μεγέθυνση του ειδώλου για ένα αντικείμενο που βρίσκεται 90 cm από την πρώτη επιφάνεια.

ΑΣΚΗΣΗ 2

Ένας παχύς φακός, του οποίου τα κύρια επίπεδα βρίσκονται σε αποστάσεις $r = 1.2$ cm και $s = -0.8$ cm, σχηματίζει το είδωλο ενός μακρινού αντικειμένου σε απόσταση 19.2 cm από τη δεύτερη επιφάνεια του φακού. Βρείτε την απόσταση του ειδώλου από τη δεύτερη επιφάνεια του φακού για ένα αντικείμενο που τοποθετείται σε απόσταση 38.8 cm από την πρώτη επιφάνεια του φακού.

ΑΣΚΗΣΗ 3

Βρείτε τον πίνακα του τριπλού συστήματος φακών Cooke σε μια φωτογραφική μηχανή. Μια ακτίνα που εισέρχεται στο σύστημα από τα αριστερά, συναντά κατά σειρά 6 σφαιρικές επιφάνειες, r_1, r_2, \dots, r_6 . Τα πάχη των τριών φακών είναι κατά σειρά t_1, t_2, t_3 , και οι δείκτες διάθλασης n_1, n_2, n_3 . Οι αποστάσεις στον αέρα μεταξύ του πρώτου και δεύτερου και δεύτερου και τρίτου φακού είναι d_1 και d_2 . Σχεδιάστε το σύστημα με τα χαρακτηριστικά του σημεία. Πόσο μακριά από την τελευταία επιφάνεια πρέπει να τοποθετηθεί ο ανιχνευτής;

Δίνονται:

$$r_1 = 19.4 \text{ mm}, r_2 = -128.3 \text{ mm}, r_3 = -57.8 \text{ mm}, r_4 = 18.9 \text{ mm}, r_5 = 311.3 \text{ mm}, r_6 = -66.4 \text{ mm}$$

$$t_1 = 4.29 \text{ mm}, t_2 = 0.93 \text{ mm}, t_3 = 3.03 \text{ mm}$$

$$d_1 = 1.63 \text{ mm}, d_2 = 12.9 \text{ mm}$$

$$n_1 = 1.6110, n_2 = 1.5744, n_3 = 1.6110$$

ΑΣΚΗΣΗ 4

Δίνεται ένα οπτικό σύστημα το οποίο αποτελείται από δύο συγκλίνοντες φακούς L_1 και L_3 με εστιακές αποστάσεις $F_1 = 4$ cm και $F_3 = 3$ cm και έναν αποκλίνοντα φακό L_2 με άγνωστη εστιακή απόσταση. Ο φακός L_2 τοποθετείται δεξιά του φακού L_1 σε απόσταση $d_1 = 6$ cm και ο φακός L_3 τοποθετείται δεξιά του φακού L_2 σε απόσταση $d_2 = 1.4$ cm. Όταν εισέρχονται παράλληλες ακτίνες στο συνδυασμό των τριών φακών εξέρχονται παράλληλες ακτίνες. Θεωρώντας του φακούς λεπτούς, υπολογίστε την εστιακή απόσταση F_2 του αποκλίνοντα φακού. Αν ένα αντικείμενο τοποθετηθεί σε απόσταση 4 cm αριστερά του πρώτου φακού, σε ποια θέση θα σχηματιστεί το είδωλο;

ΑΣΚΗΣΗ 5

Αν τα δύο κύρια επίπεδα ενός παχέος φακού, ο οποίος περιβάλλεται από το ίδιο μέσο, συμπίπτουν και τα δύο με το μέσο των δύο επιφανειών του φακού στον οπτικό άξονα, ποιο είναι το είδος του φακού;

ΑΣΚΗΣΗ 6

Η ισχύς ενός συμμετρικού γυάλινου φακού ($n = 1.5$) ο οποίος περιβάλλεται από αέρα ($n = 1$) είναι +10 dpt και το πάχος του είναι 0.5 cm. Υπολογίστε τις ακτίνες καμπυλότητας των επιφανειών του φακού.